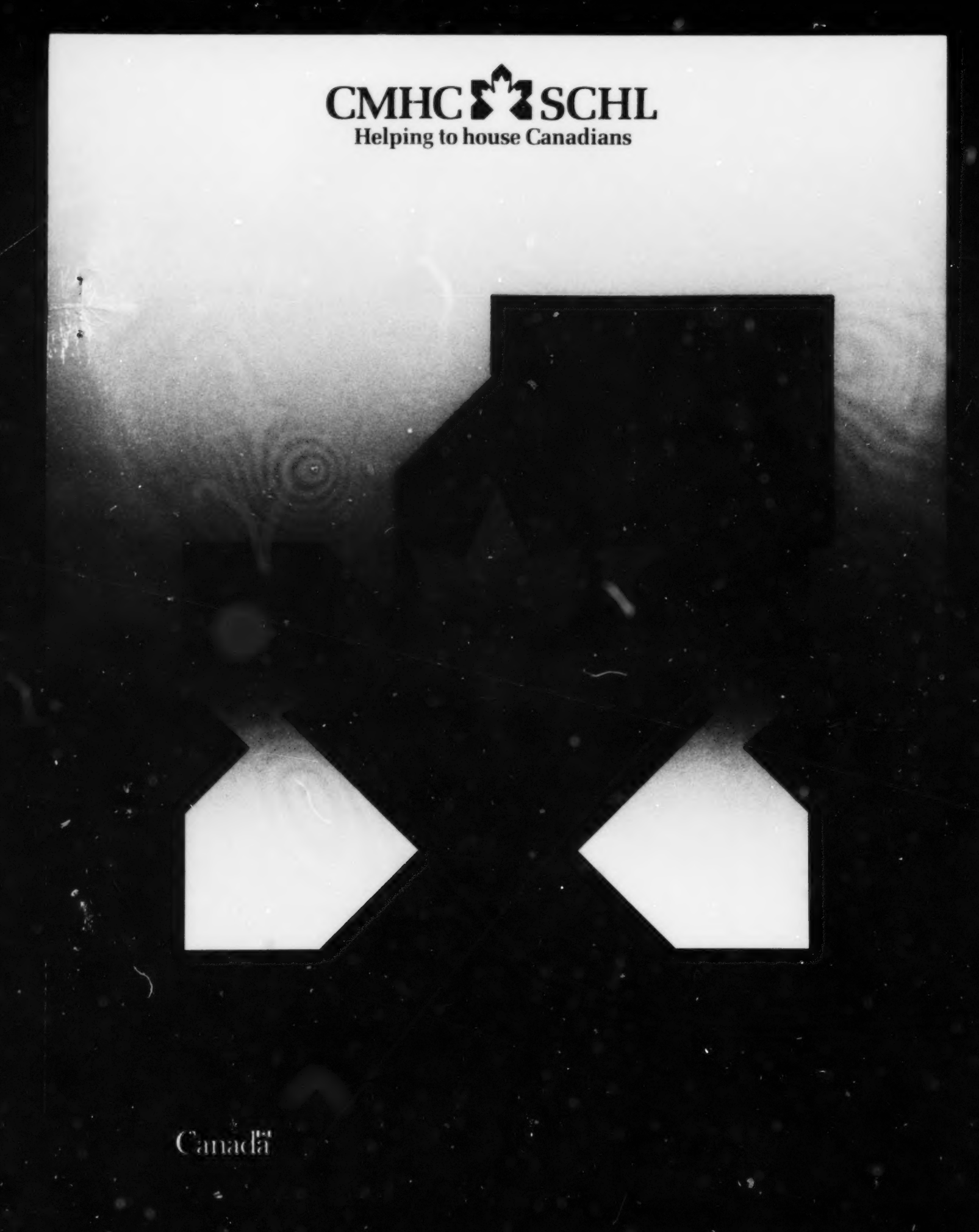
CMHC SCHL
Helping to house Canadians
Canada

WHAT CMHC HAS BEEN DOING ABOUT INDOOR AIR QUALITY

Canada Mortgage and Housing Corporation

July 1991

INTRODUCTION

Most people think of air quality in terms of smog, acid rain and industrial pollutants that affect our breathing and well-being in the outdoor environment. Few are aware that one of the most serious environmental threats to health is indoor air pollution in our homes, workplaces, shopping malls and other buildings.

Concern about indoor air quality is not new. Numerous studies have been carried out over the last 50 years in industrial environments to determine the effects of prolonged exposure to hazardous materials and toxic gases on the health and longevity of workers. What is different today, is that the concern has shifted to housing, schools and offices where any one of us may be exposed to low levels of pollutants for long periods of time.

Several factors have intensified the focus on indoor air quality in recent years. The increased use of synthetics in building materials, furnishings and consumer products has raised the concentration of chemical compounds in the indoor air. The need for energy conservation has led to the construction of air-tight buildings often with insufficient ventilation for adequate air exchange. Lastly, there is growing evidence of the effects of indoor air pollutants on health. "Sick building syndrome", "building related illness" and "environmental sensitivity" are expressions coined in the 1980s for very real reasons.

Canada Mortgage and Housing Corporation, the federal government's housing agency, was one of the first agencies to take a serious look at the issue of indoor air quality in residential environments. CMHC's research has gained international recognition. In this booklet, CMHC outlines its studies of indoor air quality problems in housing, the available solutions and sources of further information.

WHY CMHC IS INVOLVED IN INDOOR AIR QUALITY

Canada Mortgage and Housing Corporation has been researching the nature and problems associated with indoor air quality since the early 1980s. Here are some of the reasons for this involvement.

- **Importance of Residential Environments on Health**: In Canada we spend 93% of our time indoors, much of it at home. This is especially true of those people whose health is most fragile, such as the very young, the elderly and the infirm. Studies have found that concentrations of certain pollutants in the home may be as high or even higher than in the workplace. In addition, recent studies have shown a strong correlation between dampness in housing and respiratory diseases, with moulds believed to be the link. Improvements to residential indoor air quality may therefore represent an effective way of improving health.

- **The Need for Building Science Expertise in Housing**: While the effect of indoor air quality is primarily a health issue, the solution depends on an in-depth understanding of building science, particularly concerning the flows of air, moisture and heat within the interior space and within the building envelope. CMHC's recognized expertise in building science, combined with its knowledge of the Canadian housing industry, make it uniquely qualified to contribute to solutions to residential indoor air quality problems.

- **The Impact of Energy Conservation Measures**: Some of the energy conservation methods used in new and retrofitted housing in the 1970s and early 1980s created air quality and moisture problems. At that time, CMHC became involved in indoor air quality as part of its "systems approach" to housing technology, in which energy efficiency was studied for its impact not only on energy consumption but on other

components of the house. Today, there is renewed interest in energy conservation to minimize carbon dioxide emissions that lead to global warming. The optimum balance must be found among energy efficiency, ventilation and air quality.

- **Canada's IAQ Exposure Guidelines**: In 1987, Health and Welfare Canada released the "Exposure Guidelines for Residential Indoor Air Quality". Prepared by the Federal-Provincial Advisory Committee on Environmental and Occupational Health, it is the first document of its type in the world, and provides recommended guidelines for a range of typical residential pollutants. A guideline for radon levels was added in 1988. CMHC's research complements the guidelines by gathering data on concentrations of pollutants in Canadian housing, determining their sources and developing practical remedial measures.

- **Environmental Hypersensitivity**: In 1986, CMHC adapted its Residential Rehabilitation Assistance Program for the Disabled (RRAP) to provide grants for home modifications required by hypersensitive clients. Research is needed to determine cost-effective methods of building new housing and retrofitting existing homes for people suffering from this disability.

- **Toxic Lands**: Housing located on or near "toxic lands" such as former garbage dumps, landfills and industrial sites must be protected against hazards in the soil. The use of such sites has been increasing due to pressures of urbanization. Research is required to find the best protective methods.

- **Responsiveness to the Housing Industry**: Long active on the technical committees of the Canadian Home Builders' Association and the Heating, Refrigerating and Air-conditioning Institute, CMHC tailors its research to industry needs. Since the mid-1980s, ventilation and indoor air quality have been major concerns of the industry.

CMHC'S APPROACH TO INDOOR AIR QUALITY RESEARCH

CMHC's studies of indoor air quality are carried out in a variety of ways. Directed research takes an integrated approach to IAQ and includes field surveys to identify the specific problem, theoretical and computer modelling studies, and laboratory and field testing of solutions. Responsive research programs offer funding to external researchers to develop new products and technologies and to undertake independent studies. Joint research studies are also carried out with federal agencies such as the National Research Council of Canada, Energy Mines and Resources Canada and Health and Welfare Canada, and with others interested in indoor air quality.

Directed Research

CMHC's directed research applies a "systems approach" to indoor air quality. Such research considers the house as a complex system of inter-related components and examines the relationships between the building envelope, the mechanical systems, the outdoor environment, the soil, the occupants and the indoor environment as they relate to indoor air quality.

CMHC's directed research activities on indoor air quality attempt to identify and understand problems, to identify and test solutions, and to disseminate the results. Current work focusses on the following specific goals:

- To reduce pollution sources in the home;
- To minimize the spillage of combustion gases into the indoor environment;
- To decrease the risk from toxic lands;
- To protect homes from radon gas without negatively affecting other components of the house;
- To identify cost-effective solutions for the environmentally hypersensitive;

- To develop construction and retrofitting techniques to control mould in housing;
- To work with the housing industry to produce cost-effective and easily controlled ventilation systems; and
- To publicize the results of such research to the housing industry, regulatory agencies and the public.

Responsive Research Programs

CMHC's responsive research programs fund research by others into all types of housing related concepts including indoor air quality. Such programs include the Housing Technology Incentives Program (HTIP), the External Research Program (ERP) and the Scholarship Program for graduate students.

Collaborating with Others

In 1987, CMHC initiated the Working Group on Residential Indoor Air Quality which includes most of the major participants in indoor air quality research in Canada, including federal and provincial government agencies, the housing industry, universities and major utilities. The Working Group meets twice yearly to identify issues, set priorities, share information and encourage joint ventures.

CMHC is also a member of the interdepartmental Panel for Energy Research and Development (PERD). Funds received by CMHC from PERD have been directed toward research on the relationships between energy efficiency, air quality and moisture problems.

CURRENT INDOOR AIR QUALITY RESEARCH

CMHC's research activities into indoor air quality cover the following fields:

- combustion spillage,
- pollutant surveys, material emissions studies and development of sampling techniques,
- toxic lands, soil gas and radon,
- environmental hypersensitivity,
- ventilation in both low-rise housing and high rise apartments, and
- indoor air quality and ventilation in northern and remote housing.

Here is a summary of the major issues CMHC examines in each of these fields and some of the findings to date.

Combustion Spillage

When a heating appliance, such as a furnace or fireplace, does not successfully vent its combustion products to the outdoors, toxic gases can spill into the indoor environment.

CMHC has earned international recognition for its expertise in combustion venting in the home. CMHC found that a major cause of carbon monoxide poisoning was spillage of combustion gases from improperly vented appliances. Other combustion gases such as sulfur dioxide, nitrogen oxides and wood smoke also create health hazards. Increased air-tightness, powerful exhaust fans, and a lack of adequate ventilation can combine to depressurize a house interior to the point where the natural draft of a chimney is not sufficient to exhaust all the combustion gases. Blocked or poorly maintained chimneys can add to the problem.

CMHC has undertaken surveys to determine the extent and causes of the such spillage problems. Computer models have been created that simulate the venting performance of combustion appliances such as gas and oil furnaces, hot water heaters, fireplaces and wood stoves, to help predict optimum system designs and configurations. Retrofit measures to improve existing furnaces and fireplaces have been field tested. Recommendations for better chimney design, furnace installation and make-up air have also been made. Recent work has focussed on spillage from higher efficiency induced-draft furnaces and from wood stoves.

CMHC has developed a series of combustion safety tests or checklists that enable the homeowner to quickly assess, without the use of sophisticated equipment, how susceptible a house is to combustion spillage.

CMHC is now transfering its findings to codes and standards bodies, utilities, furnace service personnel and other interested associations.

Pollutant Surveys, Material Emissions Studies and Development of Sampling Techniques

CMHC's initial IAQ studies in the 1980s were often undertaken in association with the monitoring of energy-efficiency in airtight houses. In recent projects, CMHC has developed appropriate sampling techniques for residential environments, collected data on the level of pollutants in typical housing and examined specific indoor air quality problems. A recently completed study evaluated IAQ in manufactured housing. Current surveys are measuring volatile organic compounds and moulds in typical housing.

In recognition that pollutant source control is the key to improving IAQ, CMHC has organized an inter-agency Materials Emissions Task Force to oversee the development of emission standards for building materials. The Task Force will also

investigate standardized test methods for measuring emissions and will promote the availability of emissions data to designers, builders and the public.

Toxic Lands, Soil Gas and Radon

Housing is particularly vulnerable to pollutants from the soil, since basements are often the "leakiest" part of the house. Radon, which is associated with increased rates of lung cancer, is just one of the hazardous soil gases that penetrate the house in this way. Toxic lands can create problems of their own. Pollutants such as PCBs, methane gas, gasoline and oils and radioactive materials can migrate via sub-surface air movement or groundwater.

CMHC has assisted with the development of products and technologies to block the entry of radon and other soil gases into homes. These remedial measures have included improved basement construction technologies. CMHC also developed simple sampling techniques to analyze the soil gas entering basements.

Recently, the Corporation tested remedial measures to effectively prevent methane from entering an 80-unit housing project which had been abandoned because of soil gas. Current work includes the development of radon entry simulation models and the evaluation of radon remedial measures. Also underway is a national survey of toxic land sites and the type of protective measures which have been employed to protect housing.

Radon and soil gas research findings attract a wide audience among the housing industry, the public, housing and financial agencies.

Environmental Hypersensitivity

Through its pioneering studies in the early 1980s, CMHC was among the first to recognize the disability of the environmentally hypersensitive and the importance of indoor air quality, building materials and other home environment factors to their well being. CMHC's research work graded housing construction materials, mechanical systems, furnishings and consumer products according to their effect on the environmentally hypersensitive, proposed alternatives for "low-pollution" housing and documented measures which have been implemented across Canada. Current work includes identifying cost effective methods of building homes for the chemically sensitive, since at present, such specialized housing is highly customized and very expensive.

This type of information is, of course, of intense interest to the environmentally hypersensitive themselves and their associations as well as to the public. The building industry may also find that "clean" houses offer both health and marketing advantages.

Ventilation for Low-Rise Housing

In recent years, new Canadian housing has become increasingly airtight to the point where average air leakage does not provide a level of air change considered adequate (ie. 0.3 air changes per hour). Even in older, leakier homes, the volume of fresh air provided by reliance on "natural" or "passive" ventilation in housing is unpredictable and largely uncontrollable. This can result in high energy losses and uncomfortable drafts in the coldest periods, and inadequate fresh air during mild periods.

Mechanical ventilation systems are therefore increasingly common in Canada. However, many ventilation systems currently on the market are ineffective, such as a conventional bathroom exhaust fan which has a typical efficiency of only 3%. Similarly,

residential filtration systems which are commonly installed, such as a conventional furnace filter, tend to be ineffective.

CMHC's initial work in low-rise ventilation consisted of monitoring different types of ventilation systems and evaluating their on-site performance. To facilitate the control of make-up air, CMHC has developed a low-pressure sensor. CMHC has tested demand-controlled systems which can vary the rate and location of ventilation in response to pollutant levels. A current multi-year project is the development of more efficient and durable ventilation fans.

Considerable work has gone into assisting in the development of ventilation standards, such as the new Canadian Standards Association F326 "Residential Mechanical Ventilation Requirements", and helping the housing industry to develop practical solutions to meet the requirements of such standards and building codes.

The Canadian Home Builders' Association (CHBA), the Heating, Refrigerating and Air-conditioning Institute (HRAI) and ventilation system manufacturers are just some of the beneficiaries of this type of research.

Ventilation for High-Rise Apartments

Fresh air enters high-rise apartment buildings mostly through unplanned air leakages which occur between units and in service chases. Most apartment buildings provide mechanical ventilation air only to corridors and common areas such as the lobby. Little is known about air change rates and pollutants in high-rises.

CMHC is currently developing test methods for air quality sampling and for tracing air flow patterns in high-rise buildings. The Corporation has recently completed an industry practice survey of typical heating, ventilation and air conditioning systems

to determine potential problems in design, installation and maintenance of such systems. New research initiatives depend on the results obtained from these projects.

The Heating, Refrigerating and Air-conditioning Institute (HRAI) and local chapters of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE), as well as designers, suppliers and installers of mechanical equipment and ultimately the public will benefit from this research.

Indoor Air Quality and Ventilation in Northern Housing

The harsh climate and high costs of fuel transportation in Canada's northern and remote areas create special housing problems. Houses must be energy-efficient yet have sufficient ventilation, and their mechanical systems must be easy to maintain.

CMHC has carried out several major projects with Energy, Mines and Resources Canada and the territorial governments of the Yukon and the Northwest Territories on the development and field testing of both passive and active ventilation systems for northern housing. CMHC has recently completed an extensive survey of indoor pollutants, including combustion gases and mould, in housing units in the Northwest Territories.

Much of the housing technology developed specifically for Canada's north can effectively be adapted to less demanding environments. The territorial housing corporations and the Northern and Remote Technology in Housing Committee (NORTH Committee) are primarily interested in this research.

Related Research: Moisture and Energy Conservation

In its "systems approach" to housing research, CMHC conducts major studies into fields such as moisture, energy efficiency and envelope airtightness, that are related to indoor air quality.

Moisture studies initiated in the late 1970s focused on the structural and cosmetic deterioration caused by dampness in housing in order to protect the longevity of the housing stock. With the recent emphasis on mould as a health hazard, CMHC's current studies concentrate on controlling moisture sources and condensation to prevent the occurence of mould in housing. Theoretical research has included data collection from test huts and the development of computer models to simulate the flows of moisture, air and heat in walls and roofs. Practical research has focussed on solutions for basements, crawl spaces, attics and exterior walls.

Energy conservation measures in housing can improve or aggravate air quality and moisture problems. With concern for the global environment, interest in energy conservation has revived. CMHC has undertaken several energy related projects to ensure that any new conservation measures do not adversely affect the indoor environment in homes.

CMHC's studies on the airtightness of building envelopes are closely related to both energy efficiency and indoor air quality. While increasing airtightness was initially promoted for conserving energy, it is now seen as also essential for preventing moisture problems and ensuring the durability of the building enclosure. Airtightness in a home reduces the infiltration of pollutants from building materials and from the soil but at the same time increases the need for controlled mechanical ventilation to avoid pollution build-up.

HOW CMHC PUBLICIZES ITS RESEARCH FINDINGS

The overall objective of CMHC's research is to improve the quality of housing and living conditions in Canada. CMHC disseminates its research findings to:

- the housing industry - builders, renovators, trades, manufacturers of building materials, architects, designers and utilities;
- the Canadian public - homeowners, renters, landlords;
- North American regulatory agencies - codes and standards bodies;
- policy makers at the federal, provincial and municipal levels, including provincial and municipal housing authorities; and
- the Canadian and international research communities.

To reach the widest possible audience, CMHC publicizes the results of its research and development through workshops and seminars, participation at conferences, representation on technical committees, the publication of consumer and trade literature, and the distribution of research reports and technical papers.

Workshops and Seminars

Builders Workshop Series: Since 1985, this on-going series sponsored by CMHC, the Canadian Home Builders' Association (CHBA) and l'Association provinciale des constructeurs d'habitation du Québec (APCHQ) provides practical advice to builders and trades using an interactive format. The workshops cover topics including indoor air quality, moisture problems, ventilation and radon control.

Renovators' Seminars: On-going seminars, sponsored by CMHC, CHBA and APCHQ, offer technical skills and business training to Canada's growing renovation industry. The seminars cover a

systems approach to renovation that includes ventilation and safe combustion venting.

Combustion Spillage Course: Under development by CMHC and the Canadian Gas Association (CGA), this training course is being pilot tested for gas and oil furnace servicemen to help them recognize conditions of combustion spillage.

Conferences

Indoor Air '90 Conference: CMHC was a major sponsor of the 5th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, held from July 29 to August 3, 1990 in Toronto. CMHC contributed in many ways to ensure its success - from providing a home for the Conference organizers to funding. Five technical presentations were made by CMHC researchers.

Public Forum: "The Air We Breathe" public forum was sponsored by CMHC during the Indoor Air '90 Conference to publicize the importance of indoor air quality to the general public and the media. Over 500 people attended, and heard case study presentations on how typical air quality problems can be solved. Participants were also given an opportunity to pose questions to a panel of the world's leading IAQ experts, who were in Toronto for Indoor Air '90.

Other Forums and Presentations: From time to time, CMHC organizes special forums for the housing industry to inform and discuss research projects and results. Examples have included forums for the gas, oil and wood heating industries on the topic of combustion spillage. CMHC researchers regularly make technical presentations on their IAQ research at national and international conferences. Examples include conferences of the Air and Waste Management Association (AWMA), the American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE) and the

International Energy Agency (IEA). Presentations are also made to lay audiences, such as school boards and allergy associations.

Healthy Housing Design Competition

In order to promote an integrated approach to housing which reflects the results of many years of research on indoor air quality, energy efficiency and environmentally responsible design and construction, CMHC is sponsoring a "Healthy Housing Design Competition". This competition encourages the development of prototypical house designs which are "healthy" for both the occupants and the global environment.

Representation on Technical Standards Committees

CMHC recognizes that amendments to building codes and standards are one of the best ways of making changes in building practices. CMHC is active in numerous codes and standards committees dealing with indoor air quality and ventilation. It has helped to develop various standards relating to indoor air quality sponsored by the Canadian Gas Association, the Canadian Standards Association, the Canadian General Standards Board, Underwriters Laboratories Canada and others.

Since the implementation of the Canada-U.S. Free Trade Agreement, CMHC researchers have become even more active on American standards bodies such as the American Standard and Testing Methods (ASTM).

In recognition of the need for standardized testing of pollutant emissions from building materials and for emissions data to be made available, CMHC has organized the inter-agency Materials Emissions Task Force to coordinate the development of emission standards.

The Canadian Housing Information Centre (CHIC)

CMHC maintains the largest collection of housing related information in Canada. The Centre's collection includes literature and bibliographies on research carried out in housing related subjects throughout the world. CHIC is the distribution point for CMHC research reports and for walk-in sales of CMHC publications.

Publications

All of the publications listed below are available in both English and French. They are numbered for easy reference when ordering, simply use the order form found on the last page of this booklet.

For the Consumer

How to Improve the Quality of Air in Your Home, NHA 6177 (1989): Easy-to-understand explanation of the sources of indoor air pollution; description of the common pollutants and their effects on health; how to eliminate pollution sources, install a ventilation system; air cleaning and combustion venting methods. (Cost: $2.00)

Guide to Radon Control, NHA 6181 (1990): Advice to the homeowner about the health effects of radon; test methods for detecting radon; and what remedial and preventative measures are effective. (Cost: $2.00)

Moisture and Air, NHA 5968 (Revised 1989): Discussion of household moisture problems including mould. (Free)

In Preparation: Major consumer publications on moisture and mould problems and on ventilation systems. (Late 1991)

For the Housing Industry

Performance of House Systems, NHA 6130 (1989): Written for renovators, an explanation of how a "systems approach" to renovation solves problems; and how ventilation, energy efficiency, air quality, combustion venting and moisture problems are interrelated. (Cost: $1.00)

Indoor Air Quality, NHA 6069 (1989): Identifies indoor air quality problems and provides "how to" advice to builders on avoiding them in new housing. (Cost: $1.00)

Radon Control in New Houses, NHA 6067 (1989): Written for builders, an explanation of the radon problem, test methods for radon and what radon control features can be built into new housing. (Cost: $1.00)

Guide to Residential Exhaust Systems, NHA 6114 (1989): For builders and trades, recommendations on how to select and properly install residential exhaust systems. (Cost: $1.00)

Ventilation: Health and Safety Issues, NHA 5888 (1986): Explanation for builders on how ventilation solves moisture, air quality and combustion spillage problems. (Cost: $1.00)

Complying with Residential Ventilation Requirements in the 1990 National Building Code, NHA 6451 (1990): The specific ventilation systems and details of installation techniques that meet the 1990 National Building Code requirements and description of what upgrades are necessary to meet the CSA F326 standard. Also available from the Ontario New Home Warranty Program. (Cost: $10.00)

For the Researcher

CMHC has carried out more than 100 research projects in indoor air quality. Some of the most significant reports are listed here. They are available free of charge in both English and French.

Chimney Safety Tests User's Manual: Procedures for Determining the Safety of Residential Chimneys (1988): Detailed manual of test procedures to determine the safe venting performance of any type of residential heating appliance.

Indoor Air Pollution and Housing Technology: Summary Report (1984): Summary of a detailed indoor air quality study which included documentation of typical residential pollutants and their health effects, causes of IAQ problems and examples of low-pollution design.

Advances in Basement Technology (1989): A detailed study of current and future technology together with a proposal for a simplified, high performance basement system designed to prevent the entry of radon and other soil gases.

Housing for the Environmentally Hypersensitive (1990): Evaluation of houses built or retrofitted for the environmentally hypersensitive, their effectiveness and costs.

Survey of the Medical Impact on Environmentally Hypersensitive People of a Change in Habitat (1990): Case studies of health improvements related to house modifications.

Indoor Air Quality Initiatives at CMHC: 1980-1990 (1990): A detailed description of over 100 research projects undertaken by CMHC during the past decade.

SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous
Canada

ACTIVITÉS DE LA SCHL DANS LE DOMAINE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DES HABITATIONS

Société canadienne d'hypothèques et de logement

Juillet 1991

INTRODUCTION

La majorité des gens associent la qualité de l'air au smog, aux pluies acides et aux polluants industriels qui affectent leur respiration et leur bien-être dehors. Peu se doutent que l'une des menaces environnementales les plus préjudiciables à la santé provient de la pollution du milieu intérieur des habitations, des lieux de travail, des centres commerciaux et autres bâtiments.

Les préoccupations à l'égard de la qualité de l'air ne datent pas d'hier. En effet, de nombreuses études ont été menées au cours des 50 dernières années dans des milieux industriels en vue de déterminer les effets de l'exposition prolongée à des matières dangereuses et à des gaz toxiques sur la santé et la longévité des travailleurs. De nos jours, la situation diffère en ce sens que l'intérêt est orienté vers les habitations, les écoles et les bureaux où tous et chacun risquent d'être exposés à de faibles taux de polluants pendant de longues périodes.

Depuis quelques années, plusieurs facteurs attirent l'attention sur la qualité de l'air intérieur. L'utilisation accrue de matières synthétiques dans la fabrication de matériaux de construction, d'ameublement, d'articles de décoration et de biens de consommation s'est traduite par une élévation de la concentration de composés chimiques dans l'air intérieur. Le souci d'économiser l'énergie a motivé la construction de bâtiments étanches à l'air souvent trop mal ventilés pour y assurer un renouvellement d'air suffisant. Enfin, il y a le constat de plus en plus lourd des effets sur la santé des polluants de l'air intérieur. Des expressions comme «le syndrome des édifices hermétiques», «la maladie attribuable au bâtiment» et «la sensibilité aux polluants environnementaux» ont reflété dans les années 1980 des situations très réelles.

La Société canadienne d'hypothèques et de logement, l'agence fédérale de l'habitation, a été l'un des premiers organismes à envisager sérieusement la question de la qualité de l'air des habitations. La recherche qu'elle a effectuée est d'ailleurs reconnue à l'échelle internationale. Dans la présente

brochure, la SCHL décrit les études qu'elle a conduites sur les problèmes de qualité de l'air des habitations, propose des solutions et oriente le lecteur vers d'autres sources d'information.

POURQUOI LA SCHL S'INTÉRESSE-T-ELLE À LA QUALITÉ DE L'AIR DES HABITATIONS?

La Société canadienne d'hypothèques et de logement étudie la qualité de l'air des habitations, et les problèmes qui y sont associés, depuis le début des années 1980. Voici quelques-uns des facteurs qui motivent cet intérêt.

- **Importante incidence du milieu intérieur résidentiel sur la santé :** Au Canada, nous passons 95 p. 100 de notre temps à l'intérieur, surtout à la maison. Ce pourcentage s'applique particulièrement aux gens de santé fragile comme les très jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes handicapées. Des études révèlent que la concentration de certains polluants peut être aussi élevée, sinon plus, qu'en milieu de travail. En outre, de récentes études établissent une forte corrélation entre la présence d'humidité dans les habitations et les troubles respiratoires, le lien étant, croit-on, les moisissures. Améliorer la qualité de l'air constituerait par conséquent un moyen efficace d'exercer des répercussions favorables sur la santé des gens.

- **Besoin de compétences en science du bâtiment résidentiel :** Bien que la qualité de l'air des habitations se répercute essentiellement sur la santé, la solution dépend d'une connaissance approfondie de la science du bâtiment, en particulier en ce qui concerne le mouvement de l'air, de l'humidité et de la chaleur à l'intérieur du bâtiment et dans son enveloppe. La compétence reconnue de la SCHL dans le domaine de la science du bâtiment et sa connaissance de l'industrie canadienne du logement lui confèrent la faculté de trouver des solutions aux problèmes de qualité de l'air des habitations.

- **Effet des mesures d'économie énergétique** : Au cours des années 70 et au début des années 80, certaines méthodes d'économie énergétique adoptées dans les habitations neuves et rénovées ont donné lieu à des problèmes d'humidité et de qualité de l'air. À l'époque, la SCHL commençait à s'intéresser à la qualité de l'air des habitations dans le cadre de son «approche systémique» de la technologie résidentielle, en étudiant les répercussions de l'efficacité énergétique non seulement sur la consommation d'énergie, mais aussi sur les composantes de la maison. Aujourd'hui, on s'efforce, tout en économisant l'énergie, de réduire au minimum les émissions de dioxyde de carbone qui contribuent au réchauffement de la planète. Il s'agit de trouver l'équilibre optimal entre l'efficacité énergétique, la ventilation et la qualité de l'air.

- **Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des habitations du Canada** : En 1987, Santé et Bien-être social Canada publiait ses «Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences». Rédigé par le Comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail, ce document, le premier du genre au monde, recommande des directives touchant une variété de polluants que l'on trouve habituellement dans les habitations. Une directive sur la concentration de radon a été ajoutée en 1988. La recherche de la SCHL complète les directives en fournissant des données sur la concentration des polluants dans les habitations canadiennes, en déterminant leur origine et en proposant des mesures correctives pratiques.

- **Hypersensibilité aux polluants environnementaux** : En 1986, la SCHL modifiait son Programme d'aide à la remise en état des logements pour personnes handicapées (PAREL) de façon à étendre les subventions aux modifications requises à l'égard des logements des clients hypersensibles. Il faut poursuivre la recherche afin de découvrir des moyens efficients de construire des logements et d'améliorer les habitations existantes à l'intention des personnes affectées.

- **Sols toxiques** : Les habitations situées à l'endroit même ou à proximité de «sols toxiques» comme un ancien dépotoir, une décharge ou un établissement industriel doivent être protégées contre les risques que représentent ces sols, car on en aménage de plus en plus à des fins d'urbanisation. De la recherche doit être effectuée dans le but de mettre au point les meilleures précautions.

- **À l'écoute de l'industrie du logement** : Siégeant depuis longtemps aux comités techniques de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations et de l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération, la SCHL oriente sa recherche en fonction des besoins de l'industrie. Depuis le milieu des années 80, la ventilation et la qualité de l'air intérieur préoccupent grandement l'industrie.

LA RECHERCHE SUR LA QUALITÉ DE L'AIR DES HABITATIONS À LA SCHL

À la SCHL, les études sur la qualité de l'air des habitations prennent divers aspects. La recherche commandée s'effectue de façon intégrée et comprend des enquêtes sur les lieux visant à cerner le problème particulier, de la modélisation théorique et informatique ainsi que la mise à l'essai de solutions sur le terrain et en laboratoire. Les programmes de recherche d'initiative privée prévoient des fonds à l'intention des chercheurs de l'extérieur dans le but de mettre au point de nouveaux produits et de nouvelles technologies et d'entreprendre des études indépendantes. Des études sont également menées de concert avec des organismes fédéraux comme le Conseil national de recherches du Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada, Santé et Bien-être social Canada ainsi que d'autres intéressés à la qualité de l'air des habitations.

Recherche commandée

À la SCHL, la recherche commandée dans le domaine de la qualité de l'air des habitations se fait selon une approche systémique, où l'on considère la maison comme un système complexe de composants interdépendants et l'on examine les liens entre l'enveloppe du bâtiment, les installations mécaniques, l'environnement, le sol, les occupants et le milieu intérieur du point de vue de la qualité de l'air.

Les activités de recherche commandée de la SCHL à cet égard tentent de déceler et de comprendre les problèmes, de découvrir et de mettre à l'essai des solutions et d'en diffuser les résultats. Les travaux en cours tendent précisément à :

- réduire les sources de pollution dans les habitations;
- réduire les émanations de gaz de combustion à l'intérieur;
- diminuer les risques que représentent les sols toxiques;
- protéger les habitations contre le radon sans nuire aux autres composantes de la maison;
- trouver des solutions efficientes pour les personnes hypersensibles aux polluants environnementaux;
- mettre au point des techniques de construction et de rattrapage permettant d'éliminer la moisissure dans les habitations;
- collaborer avec l'industrie du logement à produire des installations de ventilation efficientes et faciles à commander; et
- publier les résultats de cette recherche à l'intention de l'industrie du logement, des organismes de réglementation et du public.

Programmes de recherche d'initiative privée

Les programmes de recherche d'initiative privée de la SCHL subventionnent les travaux que des tiers consacrent à tout aspect du logement, dont la qualité de l'air. Il s'agit du Programme d'encouragement à la technologie du bâtiment résidentiel, du Programme de subventions de recherche et du Programme de bourses d'études pour diplômés.

Collaborations

En 1987, la SCHL constituait le Groupe de travail sur la qualité de l'air dans les habitations qui réunit les plus importants instigateurs de la recherche sur la qualité de l'air des habitations au Canada, notamment les agences gouvernementales fédérales et provinciales, l'industrie du logement, les universités et les principaux services publics. Le Groupe de travail se réunit deux fois l'an pour cerner les points à débattre, établir les priorités, échanger de l'information et encourager les coentreprises.

La SCHL fait aussi partie du Comité interministériel de recherche et développement énergétiques (CIRDE). Les fonds que lui a accordés le CIRDE ont été affectés à de la recherche concernant la relation entre l'efficacité énergétique, la qualité de l'air et les problèmes d'humidité.

RECHERCHE EN COURS DANS LE DOMAINE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DES HABITATIONS

Les activités de recherche de la SCHL dans le domaine de la qualité de l'air des habitations couvrent les secteurs suivants :

- émanations des gaz de combustion;
- relevé des polluants, étude de l'émissivité des matériaux et mise au point de techniques de prélèvement;
- sols toxiques, gaz souterrains et radon;
- hypersensibilité aux polluants environnementaux;
- ventilation dans les bâtiments de faible hauteur et les tours d'habitation;
- qualité de l'air et ventilation des habitations du Nord et des régions éloignées.

Voici un résumé des question clés que la SCHL examine dans chacun de ces secteurs ainsi que certaines conclusions tirées jusqu'à ce jour.

Émanations des gaz de combustion

L'appareil de chauffage, que ce soit un générateur d'air chaud ou un foyer, qui ne réussit pas à évacuer à l'extérieur les gaz de combustion rejette des gaz toxiques dans l'habitation.

La SCHL s'est taillé une réputation d'envergure internationale pour ses compétences en matière d'évacuation des gaz de combustion. Elle a découvert que les émanations ou refoulements de gaz de combustion provenant d'appareils de chauffage mal ventilés constituaient une importante cause d'intoxication par le monoxyde de carbone. D'autres gaz de combustion comme l'anhydride sulfureux, les oxydes d'azote et la fumée de bois portent également préjudice à la santé. L'étanchéité à l'air combinée au fonctionnement de puissants ventilateurs d'extraction et à une ventilation insuffisante risquent de créer une dépression telle à l'intérieur de la maison que le tirage naturel de la cheminée ne parvient pas à évacuer tous les gaz de combustion. Évidemment, une cheminée obstruée ou mal entretenue ne fait qu'aggraver le problème.

La SCHL a entrepris des enquêtes en vue de déterminer l'étendue et les causes de tels refoulements. La création de modèles informatiques a permis de simuler l'évacuation d'appareils de combustion, tels les générateurs d'air chaud fonctionnant au gaz ou au mazout, les chauffe-eau, les foyers et les poêles à bois, pour déterminer les modèles et les configurations se prêtant à une performance optimale. Des mesures destinées à améliorer l'efficacité des générateurs et des foyers existants ont été mises à l'essai sur le terrain. Les recherches se sont aussi soldées par la formulation de recommandations visant à mieux concevoir la cheminée, à mieux installer un générateur de chaleur et à lui raccorder une prise d'air de compensation. De récents travaux ont été concentrés sur les émanations des poêles à bois et des générateurs haute efficacité à tirage induit.

La SCHL a élaboré une série d'essais de sécurité ou de listes de vérification mettant le propriétaire à même de déterminer rapidement, sans avoir recours à de l'équipement complexe, à quel point sa maison est sujette aux émanations des gaz de combustion.

La SCHL se charge maintenant de communiquer le fruit de ses recherches aux organismes de réglementation, aux services publics, aux techniciens d'entretien des générateurs de chaleur et aux associations intéressées.

Relevé des polluants, études sur l'émissivité des matériaux et mise au point de techniques de prélèvement

Les premières études sur la qualité de l'air des habitations entreprises par la SCHL dans les années 80 se doublaient souvent d'un contrôle de l'efficacité énergétique des maisons étanches à l'air. Plus récemment, la SCHL a élaboré des techniques de prélèvement adaptées au milieu résidentiel, recueilli des données sur la concentration des polluants dans des maisons types et s'est penchée sur des problèmes précis de qualité de l'air. Une étude qui vient d'être achevée portait sur la qualité de l'air des habitations usinées, et on s'affaire actuellement à mesurer les composés organiques volatils et les moisissures dans des habitations types.

Reconnaissant qu'éliminer les polluants à la source est essentiel à l'amélioration de la qualité de l'air des habitations, la SCHL a constitué un groupe de travail interorganismes chargé, d'une part, de surveiller l'élaboration de normes concernant l'émissivité des matériaux de construction et, d'autre part, de chercher des méthodes normalisées permettant de déterminer les émissions et de diffuser les données recueillies auprès des concepteurs, des constructeurs et du grand public.

Sols toxiques, gaz souterrains et radon

Les habitations sont particulièrement vulnérables aux polluants sous terre, le sous-sol étant souvent la partie la moins étanche de la maison. Le radon, associé à l'augmentation des cas de cancer du poumon, ne s'avère qu'un des gaz souterrains dangereux qui s'infiltrent ainsi dans les habitations. Les sols toxiques sèment leur part d'inquiétude. Des polluants comme les BPC, le méthane, l'essence, les huiles et les substances radioactives peuvent se déplacer en suivant les eaux ou les mouvements d'air souterrains.

La SCHL a contribué à la mise au point de produits et de technologies destinés à contrer l'infiltration du radon et d'autres gaz souterrains dans les habitations, notamment en améliorant les techniques de construction des sous-sols. La SCHL a aussi élaboré de simples techniques de prélèvement facilitant l'analyse des gaz souterrains qui s'introduisent dans le sous-sol.

Récemment, la Société a pu éprouver l'efficacité des mesures correctives à prévenir l'infiltration de méthane dans un ensemble résidentiel de 80 logements abandonné à cause de la présence de ce gaz. À l'heure actuelle, ses travaux portent sur l'élaboration de modèles de simulation de l'infiltration du radon et sur l'évaluation des mesures de réduction de la concentration de radon. La Société procède aussi à dresser un répertoire national de terrains toxiques et à caractériser des méthodes de protection déjà utilisées pour les habitations.

Les résultats des recherches sur le radon et les gaz souterrains intéressent un vaste auditoire au sein de l'industrie du logement, du public, des organismes de logement et des établissements financiers.

Hypersensibilité aux polluants environnementaux

Par ses études pionnières au début des années 80, la SCHL a été l'une des premières organisations à reconnaître la situation pénible des personnes hypersensibles aux polluants environnementaux et l'importance de la qualité de l'air des habitations, des matériaux de construction et d'autres facteurs influant sur leur milieu domiciliaire et, par conséquent, leur bien-être. La recherche de la SCHL a permis de catégoriser les matériaux destinés à la construction résidentielle, les installations mécaniques, l'ameublement et les articles de décoration, les articles de décoration et les biens de consommation en fonction de leur effet sur les personnes hypersensibles aux polluants environnementaux; de proposer des choix orientés vers la production d'habitations peu polluées et d'étayer des mesures mises en application d'un bout à l'autre du Canada. Les travaux en cours tendent à trouver des méthodes efficientes de construire des habitations à l'intention des personnes particulièrement sensibles aux substances chimiques puisque, à l'heure actuelle, ces habitations aussi spécialisées, fortement personnalisées, coûtent très cher.

Évidemment, ce genre d'information revêt énormément d'intérêt pour les personnes touchées, les associations qui les représentent et le public en général. L'industrie de la construction découvrira peut-être aussi des avantages à bâtir des maisons «saines», tant du point de vue de la santé que du marketing.

Ventilation des bâtiments de faible hauteur

Ces dernières années, les habitations neuves au Canada sont devenues tellement étanches à l'air que les infiltrations et les exfiltrations moyennes n'assurent pas un renouvellement d'air considéré comme suffisant (c'est-à-dire 0,3 renouvellement d'air par heure). Même dans les maisons anciennes, moins étanches à l'air, le volume d'air frais admis par ventilation «naturelle» ou «passive» est imprévisible et échappe largement à tout contrôle. Il peut donc s'ensuivre de fortes déperditions d'énergie et des courants d'air désagréables par temps très froid ainsi qu'un apport insuffisant d'air frais par temps doux.

C'est pourquoi la ventilation mécanique est de plus en plus répandue au Canada. Cependant, l'inefficacité semble être le lot de nombreux ventilateurs mécaniques offerts dans le commerce. Par exemple, les ventilateurs d'extraction de salle de bains se caractérisent habituellement par une efficacité de 3 p. 100. De plus, les dispositifs de filtration couramment installés dans les habitations, comme les filtres classiques pour générateur de chaleur, s'avèrent généralement inefficaces.

À l'origine, les travaux que la SCHL consacrait à la ventilation des bâtiments résidentiels de faible hauteur consistaient à contrôler différents types d'installations et à évaluer leur performance respective. Pour vérifier l'admission d'air de compensation, la SCHL a mis au point un capteur basse pression. Elle a aussi mis à l'essai des installations à autoréglage capables de faire varier le débit et le lieu de la ventilation d'après la concentration des polluants. Un projet de recherche pluriannuel, actuellement en cours, s'attaque à l'élaboration de ventilateurs efficients et durables.

La Société a apporté une contribution considérable à l'élaboration de normes de ventilation comme la nouvelle norme F326 de l'Association canadienne de normalisation, «Ventilation des habitations», et a aidé l'industrie à trouver des solutions pratiques en vue de satisfaires aux exigences correspondantes des normes ou du code du bâtiment.

L'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH), l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (HRAI), de même que les fabricants de systèmes de ventilation ne sont que quelques-uns des groupes qui bénéficient de ce genre de recherche.

Ventilation des tours d'habitation

Dans les tours d'habitation, l'air frais provient surtout d'infiltrations accidentelles qui surviennent entre les logements et dans les retraits techniques. La plupart des immeubles d'appartements n'assurent la ventilation mécanique que des corridors et des zones communes comme le hall d'entrée. Quoi qu'il en soit, on en sait très peu sur les taux de renouvellement d'air et les concentrations de polluants dans les bâtiments de grande hauteur.

La SCHL travaille actuellement à mettre au point des méthodes d'échantillonnage de la qualité de l'air et de repérage des tendances des mouvements d'air dans les tours d'habitation. La Société achevait récemment une enquête sur les pratiques de l'industrie concernant les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation afin de déceler les problèmes potentiels touchant leur conception, leur installation et leur entretien. Les activités de recherche futures dépendent de l'issue de ces dossiers.

L'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération (HRAI), les sections locales de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE), les concepteurs, fournisseurs et installateurs d'équipement mécanique et, finalement, le grand public, bénéficieront de cette recherche.

Qualité de l'air des habitations et ventilation des habitations du Nord

Le rude climat et le coût élevé du transport du combustible dans le Nord et les régions éloignées du Canada posent des problèmes de logement particuliers. En effet, les maisons doivent être éconergiques, tout en disposant d'une ventilation suffisante, et leurs installations mécaniques faciles à entretenir.

La SCHL a participé à plusieurs réalisations importantes avec Énergie, Mines et Ressources et avec les gouvernements du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest en vue d'élaborer et d'essayer en service des installations de ventilation passive et active destinées aux logements du Nord. La Société vient de dresser un relevé complet des polluants intérieurs, dont les gaz de combustion et les moisissures, dans des logements des Territoires du Nord-Ouest.

Une large part de la technologie créée spécifiquement pour le Nord canadien peut très bien s'adapter à des climats moins rigoureux. Les sociétés d'habitation territoriales et le Groupe consultatif sur la technologie de l'habitation en régions nordiques ou éloignées (Groupe du NORD) s'y intéressent tout particulièrement.

Recherche connexe : humidité et économie d'énergie

Envisageant la recherche en habitation selon une approche systémique, la SCHL exécute d'importantes études sur l'humidité, l'économie d'énergie et l'étanchéité à l'air de l'enveloppe, vu leur rapport avec la qualité de l'air des habitations.

Les études portant sur l'humidité, amorcées à la fin des années 70, mettaient l'accent sur la détérioration structurale et apparente causée par l'humidité et visaient à préserver la longévité du parc résidentiel. Étant donné le danger que les moisissures représentent pour la santé, la SCHL centre présentement ses études sur l'élimination des sources d'humidité et de la condensation dans le but de prévenir l'apparition de moisissures dans les habitations. La recherche théorique consistait à recueillir des données à partir de bâtiments d'essai et à créer des modèles informatiques simulant les mouvements de l'humidité, de l'air et de la chaleur dans les murs et le toit, alors que la recherche pratique tâchait de trouver des solutions pour les sous-sols, les vides sanitaires, les vides sous toit et les murs extérieurs.

Adopter des mesures d'économie d'énergie peut améliorer ou empirer la qualité de l'air et les problèmes d'humidité du logement. Le souci de l'environnement a ravivé l'intérêt pour l'économie d'énergie. La SCHL a donc ouvert plusieurs dossiers concernant l'énergie pour s'assurer que les nouvelles mesures d'économie ne nuisent pas au milieu intérieur des habitations.

Les études de la Société axées sur l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments touchent de près à l'efficacité énergétique et à la qualité de l'air. Préconisée au début pour favoriser l'économie d'énergie, l'amélioration de l'étanchéité à l'air est aujourd'hui considérée comme essentielle pour prévenir les problèmes d'humidité et assurer la durabilité du bâtiment. L'étanchéité à l'air s'oppose à l'infiltration de polluants provenant du sol et des matériaux de construction, mais accentue en même temps le besoin de ventilation mécanique contrôlée afin d'éviter l'accumulation de pollution.

DIFFUSION DES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE DE LA SCHL

L'objectif global de la recherche, à la SCHL, est d'améliorer la qualité des logements et des conditions de vie au Canada. Les résultats de ses travaux sont transmis :

- à l'industrie du logement (constructeurs, entrepreneurs de rénovation, corps de métier, fabricants de matériaux de construction, architectes, concepteurs et services publics);

- à la population canadienne (propriétaires, locataires, propriétaires-bailleurs);

- aux agences de réglementation nord-américaines (organismes chargés de l'élaboration des codes et des normes);

- aux décideurs des instances fédérales, provinciales et municipales, dont les autorités municipales en matière de logement;

- aux chercheurs canadiens et étrangers.

Afin d'atteindre le plus vaste auditoire possible, la SCHL diffuse les résultats de ses activités de recherche et de développement en organisant des ateliers et des séminaires, en participant à des conférences, en siégeant à des comités techniques, en publiant de la documentation s'adressant aux consommateurs et aux corps de métier et en distribuant des rapports de recherche ainsi que des ouvrages techniques.

Ateliers et séminaires

Ateliers des constructeurs : Depuis 1985, cette série permanente d'ateliers parrainés par la SCHL, l'Association canadienne des constructeurs d'habitations (ACCH) et l'Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec (APCHQ) offre des conseils pratiques aux constructeurs et aux corps de métier sous une forme interactive. Les ateliers traitent notamment de la qualité de l'air des habitations, des problèmes d'humidité, de la ventilation et de la réduction de la concentration de radon.

Séminaires à l'intention des entrepreneurs de rénovation : Ces séminaires permanents, parrainés par la SCHL, l'ACCH et l'APCHQ, dispensent des connaissances techniques et une formation commerciale à l'industrie canadienne de la rénovation en plein essor. Abordant la rénovation selon une approche systémique, les séminaires couvrent des sujets comme la ventilation et l'évacuation sécuritaire des gaz de combustion.

Cours sur les émanations des gaz de combustion : En voie d'élaboration par la SCHL et l'Association canadienne du gaz (CGA), ce cours de formation, faisant présentement l'objet d'un essai-pilote auprès de préposés à l'entretien des générateurs de chaleur à gaz et à mazout, vise à leur permettre de reconnaître les signes d'émanations de gaz de combustion.

Conférences

Conférence Ambiance 90 : La SCHL était l'un des principaux parrains de la Cinquième Conférence internationale sur la qualité de l'air dans les habitations qui a eu lieu à Toronto du 29 juillet au 3 août 1990. La Société a contribué de diverses façons à son succès que ce soit en mettant un gîte à la disposition des organisateurs de la conférence ou en fournissant des fonds. Des recherchistes de la SCHL ont présenté cinq exposés techniques.

Forum public : Le forum intitulé «L'air que nous respirons» a été parrainé par la SCHL à l'occasion de la conférence Ambiance 90 en vue de sensibiliser le grand public et les médias à l'importance de la qualité de l'air des habitations. Plus de 500 personnes présentes ont pu assister aux présentations d'études de cas portant sur les façons de résoudre des problèmes typiques de qualité de l'air. Les participants ont aussi eu l'occasion de poser des questions à un groupe d'experts de réputation internationale dans le domaine de la qualité de l'air des habitations, lesquels se trouvaient à Toronto pour participer à Ambiance 90.

Autres forums et présentations : La SCHL organise à l'intention de l'industrie du logement des forums spéciaux pour l'informer et discuter d'initiatives de recherche et des résultats obtenus; citons par exemple, les forums sur les

émanations de gaz de combustion, destinés aux secteurs du chauffage au gaz, au mazout et au bois. Les recherchistes de la SCHL présentent régulièrement des exposés techniques traitant de la qualité de l'air des habitations dans le cadre de conférences nationales et internationales, notamment celles de l'Association pour l'assainissement de l'air, de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE) et de l'Agence internationale de l'énergie. Ils s'adressent également à des auditoires profanes comme les commissions scolaires et les associations de personnes souffrant d'allergies.

Concours de conception d'habitations saines

Dans l'intention de promouvoir à l'égard de l'habitation une approche intégrée reflétant les résultats de maintes années de recherche en matière de qualité de l'air des habitations, d'efficacité énergétique, de conception et de construction d'habitations écologiques, la SCHL parraine le Concours de conception d'habitations saines qui préconise la conception de prototypes de maisons «saines» tant pour les occupants que pour l'environnement.

Présence à des comités techniques normatifs

La SCHL comprend que modifier les codes du bâtiment et les normes constitue l'un des meilleurs moyens de faire changer les pratiques de construction. La SCHL siège à de nombreux comités chargés d'élaborer les codes et les normes en matière de ventilation et de qualité de l'air. Elle a contribué à la rédaction de nombreuses normes concernant la qualité de l'air intérieur en collaboration avec l'Association canadienne du gaz, l'Association canadienne de normalisation, l'Office des normes générales du Canada, les Laboratoires des assureurs du Canada et autres organismes analogues.

Depuis la mise en application de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis, les recherchistes de la SCHL sont devenus encore plus présents au sein d'organismes de normalisation américains comme l'American Standard and Testing Methods (ASTM).

Consciente de la nécessité de compter sur des méthodes normalisées de mesure des polluants dégagés par les matériaux de construction et sur des données d'émissivité, la SCHL a mis sur pied un groupe de travail chargé de coordonner l'élaboration de normes d'émissivité concernant les matériaux de construction.

Le Centre canadien de documentation sur l'habitation (CCDH)

La SCHL possède la plus grande collection d'ouvrages documentaires sur l'habitation au Canada. Cette collection comprend des documents et des bibliographies traitant de la recherche qui s'effectue dans le monde sur des thèmes reliés à l'habitation. Le CCDH sert de centre de distribution pour les rapports de recherche de la SCHL et de point de vente pour ses publications.

Publications

Les publications énumérées ci-dessous sont offertes en anglais et en français. Elles sont numérotées pour faciliter leur consultation. Pour les commander, il suffit de remplir le bon de commande qui se trouve à la dernière page de la présente brochure.

Pour le consommateur

Façons d'améliorer la qualité de l'air de votre logement, LNH 6177 (1989) : Explication facile à comprendre des sources de pollution intérieure; description des polluants communs et de leurs effets sur la santé; élimination des sources de pollution, installation d'un système de ventilation; purification de l'air et évacuation des gaz de combustion. (Prix : 2 $)

Guide : réduction de la concentration de radon, LNH 6182 (1990) : Conseils destinés au propriétaire concernant les effets du radon sur la santé; méthodes de détection du radon; mesures préventives et correctives efficaces. (Prix : 2 $)

L'air et l'humidité, LNH 5969 (révisé en 1989) : Guide traitant des problèmes d'humidité dans les habitations, dont la moisissure. (Gratuit)

En voie de rédaction : Importantes publications grand public portant sur les méfaits de l'humidité et des moisissure de même que sur les installations de ventilation. (À paraître vers la fin de 1991)

Pour l'industrie du logement

Rendement des systèmes en usage dans l'habitation, LNH 6131 (1989) : Rédigé à l'intention des rénovateurs, ce document explique comment l'approche systémique de la rénovation permet de régler des problèmes; explication de la corrélation entre la ventilation, l'efficacité énergétique, la qualité de l'air, l'évacuation des gaz de combustion et les problèmes d'humidité. (Prix : 1 $)

Qualité de l'air à l'intérieur des habitations, LNH 6070 (1989) : Publication exposant les problèmes de qualité de l'air des habitations et indiquant aux constructeurs comment les éviter dans les logements neufs. (Prix : 1 $)

Réduction de la concentration de radon dans les maisons neuves, LNH 6068 (1989) : Destinée aux constructeurs, cette publication explique le problème que représente le radon, décrit les méthodes de détection du radon et ce qu'on peut faire pour en prévenir l'infiltration dans les habitations neuves. (Prix : 1 $)

Guide de la ventilation d'extraction dans les habitations, LNH 6115 (1989) : Recommandations à l'intention des constructeurs et des corps de métier sur la façon de choisir et d'installer correctement les systèmes de ventilation d'extraction. (Prix : 1 $)

La ventilation : santé et sécurité, LNH 5889 (1986) : Publication expliquant aux constructeurs comment la ventilation peut résoudre les problèmes d'humidité, de qualité de l'air et d'émanations de gaz de combustion. (Prix : 1 $)

Comment se conformer aux exigences de ventilation des bâtiments résidentiels du Code national du bâtiment du Canada 1990, LNH 6452 (1990) : Illustration de systèmes de ventilation particuliers et détails des techniques d'installation répondant aux exigences du Code national du bâtiment de 1990; description des améliorations requises pour respecter la norme CSA F326. Également

offerte par le Régime de garanties des logements neufs de l'Ontario. (Prix : 10 $)

Pour les chercheurs

La SCHL a mené à terme plus de 100 projets de recherche sur la qualité de l'air des habitations. Certains des plus importants rapports sont décrits ci-dessous. On peut se les procurer gratuitement tant en français* qu'en anglais.

Guide des vérifications de sécurité des cheminées : méthodes de vérification de la sécurité des cheminées d'habitations (1988) : Manuel détaillé présentant des méthodes qui permettent de déterminer si l'évacuation des gaz de toutes sortes d'appareils de chauffage résidentiels se fait de façon sécuritaire.

Pollution de l'air des habitations et technologie résidentielle : rapport abrégé (1984) : Résumé d'une étude détaillée sur la qualité de l'air des habitations comportant de la documentation sur les polluants que l'on trouve habituellement dans les habitations et leurs effets sur la santé, les causes des problèmes de qualité de l'air des habitations et des exemples de conceptions qui ne favorisent pas la pollution.

Innovations dans la technologie des sous-sols (1989) : Étude détaillée portant sur la technologie actuelle et future; proposition d'une conception de sous-sol simplifiée et à haute efficacité prévenant l'infiltration de radon et d'autres gaz souterrains.

Logement des personnes hypersensibles aux polluants environnementaux (1990) : Évaluation de maisons construites ou rénovées à l'intention des personnes hypersensibles aux polluants environnementaux, de leur efficacité et de leur coût.

Enquête sur les conséquences d'un changement d'habitat pour la santé des personnes hypersensibles aux polluants environnementaux (1990) : Études de cas portant sur l'amélioration de la santé à la suite de modifications apportées au logement.

Activités de la SCHL concernant la qualité de l'air des habitations : 1980 - 1990 (1990) : Description détaillée de plus de 100 activités de recherche entreprises par la SCHL au cours de la dernière décennie.